

⑭ 日本国特許庁(JP)

⑮ 実用新案出願公開

⑯ 公開実用新案公報(U)

昭63-151289

⑰ Int. Cl.

B 25 J 13/00
B 23 Q 7/03
G 05 B 19/18
19/407

識別記号

庁内整理番号

A-8611-3F
Z-7632-3C
Z-8225-5H
8225-5H

⑱ 公開 昭和63年(1988)10月5日

審査請求 未請求 (全 頁)

⑲ 考案の名称 ロボットの制御装置

⑳ 実 願 昭62-43734

㉑ 出 願 昭62(1987)3月25日

㉒ 考 案 者 田 島 仁 愛知県稲沢市菱町1番地 三菱電機メカトロニクスソフト
ウェア株式会社稲沢支所内

㉓ 考 案 者 松 尾 竜 彦 愛知県稲沢市菱町1番地 三菱電機メカトロニクスソフト
ウェア株式会社稲沢支所内

㉔ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

㉕ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

BEST AVAILABLE COPY

明 細 書

1. 考案の名称

ロボットの制御装置

2. 実用新案登録請求の範囲

ベルトコンベアに沿つてアームを移動させ、このアームの端部に装着されたハンドで上記ベルトコンベア上のワークを把持するものにおいて、上記ベルトコンベアの速度を検出する速度検出手段と、上記ワークが所定の位置を通過したことを検出する検出手段と、上記ハンドの移動距離を演算する距離演算手段と、常時は上記ハンドを定点に待機させ上記検出手段の検出信号によつて上記ハンドを上記定点から所定の加速度で移動させ上記ベルトコンベアの速度を超えた後の移動距離が上記ベルトコンベアの速度に達するまでの移動距離の $1/2$ に等しくなつたとき上記加速度と絶対値の等しい減速度で上記ハンドを減速させて上記ベルトコンベアの速度に等しくなつたとき上記加・減速度を零にするアーム制御手段と、上記加・減速度が零になつたときに上記ハンドに把持動作を

させるハンド制御手段とを備えたロボットの制御装置。

3. 考案の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この考案は、ロボットにワークを把持させるための制御装置に関するものである。

〔従来の技術〕

一定速度で移動しているコンベアにワークを載せて移送させているときに、このワークをロボットに把持させることがある。

第6図は、このような作業をさせる装置の全体図を示すもので、図中、(1)はロボット、(1a)はアーム、(1b)はアーム(1a)の端部に装着されたハンドで、物をつかむ把持機構を有する。(2)はロボット(1)のコントローラで、操作盤(2a)からの指令信号によつて作動するものである。(3)はベルトコンベアで、所定間隔を隔てて設けられた一対のローラ(3b)に巻き掛けられた無端のベルト(3a)からなる。(4)はこのベルトコンベア(3)に載置されて移送されるワーク、(5)は所定位置に設置されてワー

ク(4)を検出する光電装置である。

上記構成において、ロボット(1)にワーク(4)を把持させる場合の従来の制御装置について第7図及び第8図に基づいて述べる。

まず、ベルトコンベア(3a)は第7図の矢印方向に移動しているとする。光電装置(5)がワーク(4)を P_1 点で検出する。ハンド(1b)は P_1 点よりも距離 S だけ進行方へ進んだ P_2 点に待機している。

ここで、距離 S は、第8図に示すとおりハンド(1b)が停止状態からコンベア(3a)の速度に達するまでに要する距離である。

つまり、ハンド(1b)が P_2 点で待機しているときに、時刻 t_0 で光電装置(5)によつてワーク(4)が検出されると、ハンドは所定の加速度で加速し、距離 S だけ移動したときにコンベア(3a)と同速度になる。以後、この速度を保持してコンベア(3a)と同期して移動する。すなわち、ハンド(1b)は P_3 点以後で、ワーク(4)を把持できる状態となる。

〔考案が解決しようとする問題点〕

従来のロボットの制御装置においては、ハンド

Best Available Copy

の待機位置をワーク(4)の検出点よりも進行方向へ距離 S だけ先行させておく必要がある。この距離 S はベルトコンベア (3a) の速度によつて変わる。

このため、ベルトコンベアごとにその速度に合わせて距離 S を設定する必要があつた。

また、ベルトコンベアの調整のためにその速度を変化させたときは、ベルトコンベアそのものは同一であつても速度の変化に伴つて距離 S を変えなければワークを把持できないという問題点があつた。

このため、極めて面倒であつた。

この考案は上記の問題点を解消するためになされたもので、ベルトコンベアの速度が変つても、ハンドの待機位置を変化させることなくワークを把持できるようにすることを目的とするものである。

〔問題点を解決するための手段〕

この考案に係るロボットの制御装置は、ベルトコンベア上のワークが所定の位置を通過すると、ハンドを定点から所定の加速度で加速すると共に、

その移動距離を演算し、ワークが所定の位置を通過してからの移動距離に相当した値になつたか否かを検出する距離比較手段を用い、この検出結果に基づいてハンドに把持動作を行わせるようにしたものである。

〔作用〕

この考案は、ワークが所定の位置を通過してからの移動距離とハンドの移動距離とを距離比較手段によつて検出し、この検出結果によつてハンドがワークの位置に達したか否かを判断して把持動作をさせるものである。

〔考案の実施例〕

第1図はこの考案の全体構成図で、図中第6図と同符号は同一又は相当部分を示し、(3c)はベルトコンベア(3)の速度を検出する速度検出手段、(5)はワーク(4)が所定の位置を通過したことを検出する検出手段で、この実施例では光電装置を使用する。(20a)はハンド(1b)を上記所定の位置の直上である定点に待機させる定点待機手段、(20b)はアーム(1a)を加・減速させるアーム加・減速手段。

Best Available Copy

(20c) はベルトコンベア(3)とハンド(1b)の速度を比較する速度比較手段。(20d)はハンド(1b)の速度がベルトコンベア(3)の速度を越えた後に、その移動距離が停止状態からベルトコンベア(3)の速度に達するまでの移動距離の $1/2$ に等しくなつたときに作動してハンド(1b)を減速させるアーム加減速手段。(20e)は減速状態に入つてからのハンド(1b)の移動距離が停止状態からベルトコンベア(3)の速度に達するまでの移動距離の $1/2$ に等しくなつたときに作動してハンド(1b)を一定速にする距離比較手段、(20f)はハンド(1b)の移動距離を演算する距離演算手段、(20g)は距離比較手段(20e)の作動信号によつてハンド(1b)に把持動作をさせるハンド制御手段である。

次に第2図～第5図(a)及び(b)に基づいて実施例の詳細を述べる。

第2図において、(1)は外部装置との信号の授受を行う入出力装置、(2)はCPU、(3)は外部信号やユーザプログラムを記憶するRAM、(4)は第5図(a)及び(b)に示すプログラムが記憶されたROMで

Best Available Copy

ある。

次に、動作を第5図(a)及び(b)に基づいて述べる。

手順(100)において、ハンド(1b)を第3図に示す R_1 点、つまりワーク(4)が検出器(5)によつて検出される部位の直上の点に設定する。手順(101)において、現在速度 V_{CURR} 及び移動距離 S をそれぞれ零に設定する。手順(102)において検出器(5)がワーク(4)を検出するのを待つ。検出されると手順(103)に移り、加速度 ΔV で、単位時間 Δt の増速分 $\Delta V \cdot \Delta t$ を現在速度 V_{CURR} に加算する。この加算結果を次速度 V_{NEXT} に設定する。更に Δt 秒間に移動する距離だけ加算する。この距離は第4図において Δt 秒間の面積 ΔS_1 として表わされる。手順(104)において、次速度 V_{NEXT} をサーボ部に出力しアーム(1a)を駆動させる。手順(105)で次速度 V_{NEXT} を現在速度 V_{CURR} に移す。手順(106)で、現在速度 V_{CURR} がベルトコンベア(3)の速度 V_{MAX} に達したか否かを調べる。速度 V_{MAX} に達していない場合は手順(107)に移り、単位時間 Δt になるまで待つ。単位時間 Δt になると手順(103)

Best Available Copy

に移り、以下同じ処理を繰り返す。この処理により第4図に示すとおり加速度 ΔV で増速し、ベルトコンベア(3)の速度 V_{MAX} に達すると手順(106)で「YES」と判断して手順(108)に移る。ここでハンド(1b)が速度 V_{MAX} に達するまでの加速距離 S の $1/2$ の値を、速度 V_{MAX} を越えた後にハンド(1b)が移動する目標距離として設定する。手順(109)で目標距離が「正」か否かを調べる。「正」の場合は「NO」となつて手順(110)に移る。ここで、加速度 ΔV で単位時間 Δt の増速分 $\Delta V \cdot \Delta t$ を現在速度 V_{CURR} に加算する。この加算結果を次速度 V_{NEXT} に設定する。また、 Δt 秒間にベルトコンベア(3)に対して先行する距離 ΔS_2 を目標距離 S から減算する。手順(111)で次速度 V_{NEXT} をサーボ部に出し、アーム(1b)を駆動する。手順(112)で次速度 V_{NEXT} を現在速度 V_{CURR} に移し、手順(113)で時間が Δt に達するのを俟つて手順(109)に移る。手順(109)～(113)を繰り返すことにより目標距離を ΔS_2 だけ漸減させる。

手順(109)で目標位置 S が「零」になると、つ

Best Available Copy

まり、第4図において、ベルトコンベア(3)の速度 V_{MAX} を越えた後のベルトコンベア(3)に対する先行距離が、ベルトコンベア(3)の速度 V_{MAX} に達するまでの移動距離 S の $1/2$ に達すると、手順(114)に移る。

手順(114)ではハンド(1b)の現在速度 V_{CURR} がベルトコンベア(3)の速度 V_{MAX} にまで減速したか調べる。まだ速度 V_{MAX} になっていない場合は、

「NO」となつて手順(115)に移る。ここで、加速度 A で単位時間 Δt だけ現在速度 V_{CURR} に対して減速して次速度 V_{NEXT} にし、手順(116)でこの次速度 V_{NEXT} をサーボ部に出力してアーム(1a)を駆動する。手順(117)で次速度 V_{NEXT} を現在速度 V_{CURR} に設定する。手順(118)で Δt になるのを俟つて手順(114)に移る。

以下、手順(114)から手順(118)を繰り返し、 $A \cdot \Delta t$ ずつ減速する。やがてベルトコンベア(3)の速度 V_{CURR} に等しくなると手順(114)で「YES」と判断されて手順(119)に移る。この状態ではハンド(1b)はワーク(4)の直上にあるので、手順(119)

Best Available Copy

で把持動作を指令する。手順(120)で把持したワーク(4)を所定の場所へ搬送するように指令する。

上記手順によりベルトコンベア(3)上のワーク(4)をハンド(1b)で把持することができる。

なお、上記実施例においては、ハンド(1b)の待機位置を、第3図に示すとおり検出器(5)の検出点直上としたが、これに限られるものではなく、検出器(5)との距離差が予じめ知られた所定の位置にハンド(1b)を設定し待機させるようにしてもよい。この場合、例えば待機位置が検出器(5)に対してベルトコンベア(3)の進行方向へ所定距離進行している場合は、第4図において、時刻 t_0 から始まる加速距離 S に対し、進行した距離だけ減じた距離を用いて手順(108)で「 S 」を設定してプログラム処理を行えば所期の目的を達することができる。

〔考案の効果〕

この考案は、以上述べたとおり、ベルトコンベア上のワークが所定の位置を通過すると、ハンドを定点から所定の加速度で加速すると共に、その移動距離を演算し、ワークが所定の位置を通過し

Best Available Copy

てからの移動距離に相当した値になつたか否かを検出してハンドに把持動作をさせるようにしたので、ベルトコンベアの設定変更した場合でもハンドの待機位置を変えることなく変更後の速度を検知して移動距離を合わせ把持動作を行うことができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図から第5図(a)及び(b)はこの考案によるロボットの制御装置の一実施例を示し、第1図は全体構成図、第2図から第5図(b)は実施例を具体的に示し、第2図は計算機システムの構成図、第3図は要部平面図、第4図は説明用図、第5図(a)及び(b)はプログラムの流れ図である。

第6図から第8図は従来のロボットの制御装置を示し、第6図は全体構成図、第7図は第3図相当図、第8図は説明用図である。

図中、(1)はロボット、(1a)はアーム、(1b)はハンド、(3)はベルトコンベア、(3c)は速度検出手段、(4)はワーク、(5)は検出手段、(2)は距離演算手段、(21a)はアーム制御手段、(22)はハンド制御手段で



Best Available Copy

ある。

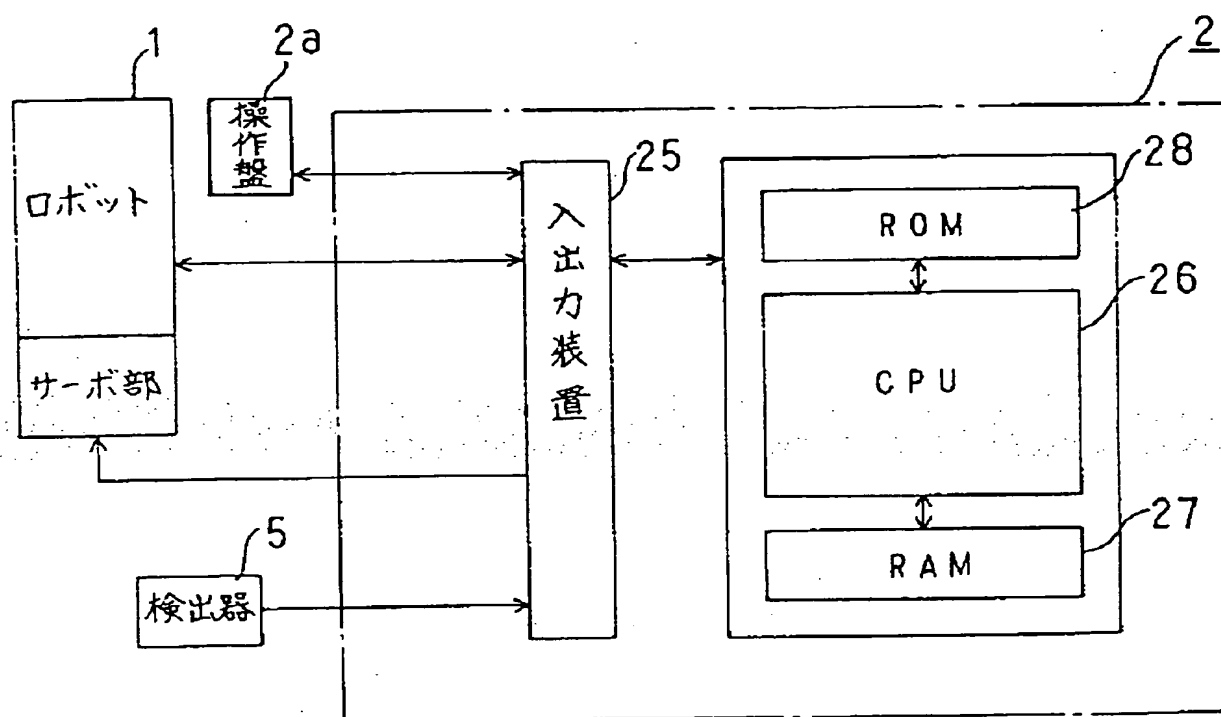
なお、図中同一符号は同一部分又は相当部分を
示す。

代理人 大 岩 増 雄



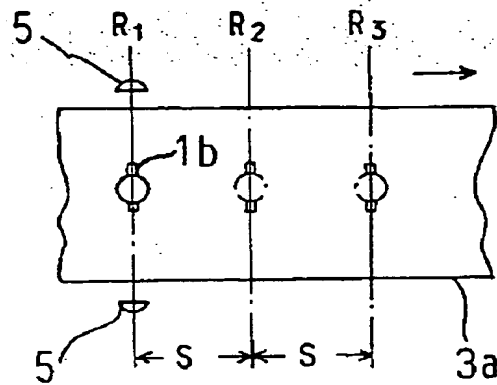
Best Available Copy

第 2 図

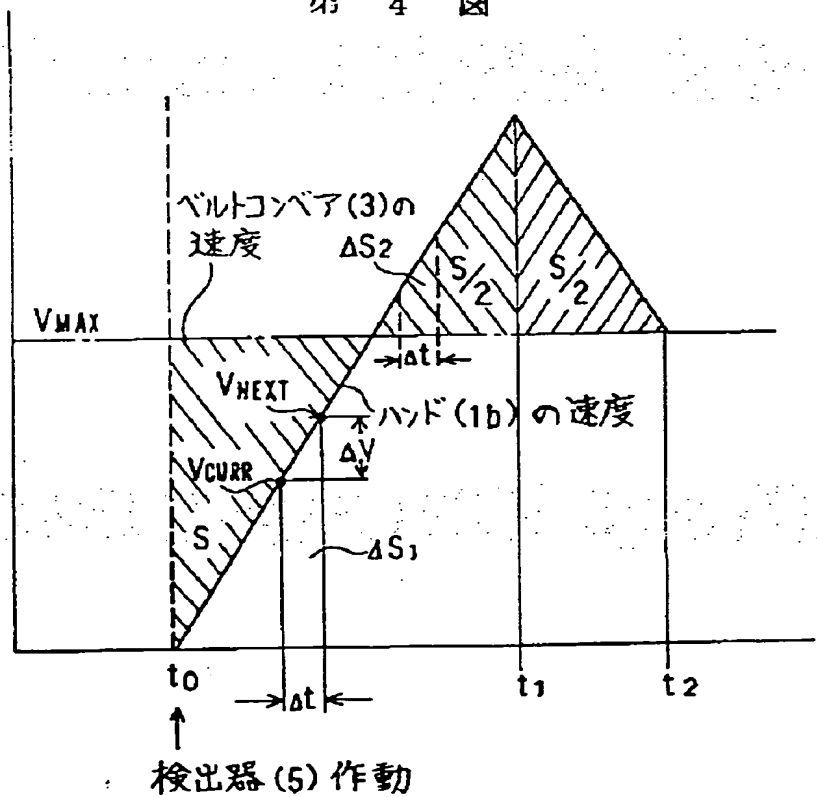


Best Available Copy

第 3 図



第 4 図

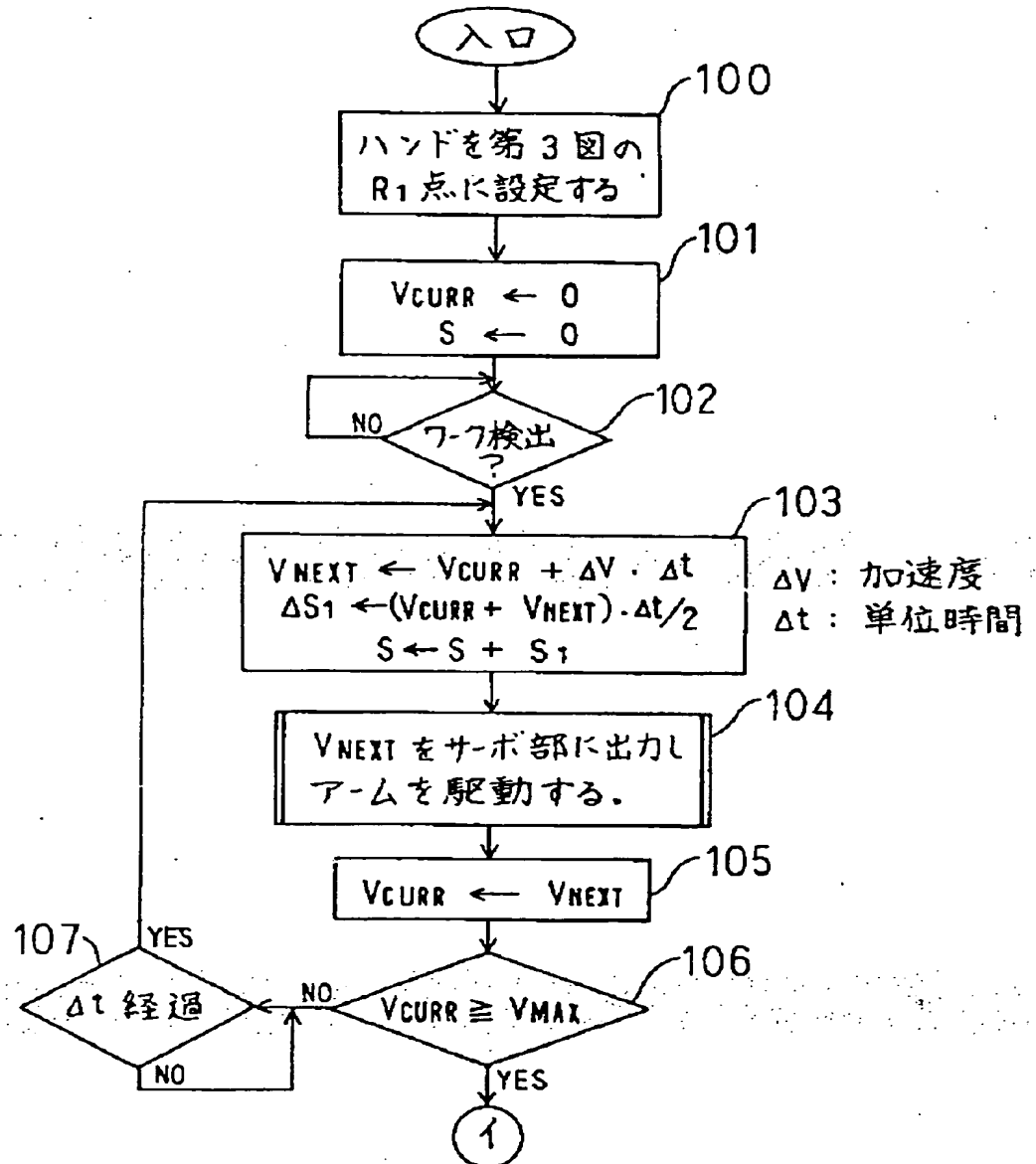


1212

代理人 大 岩 増 雄

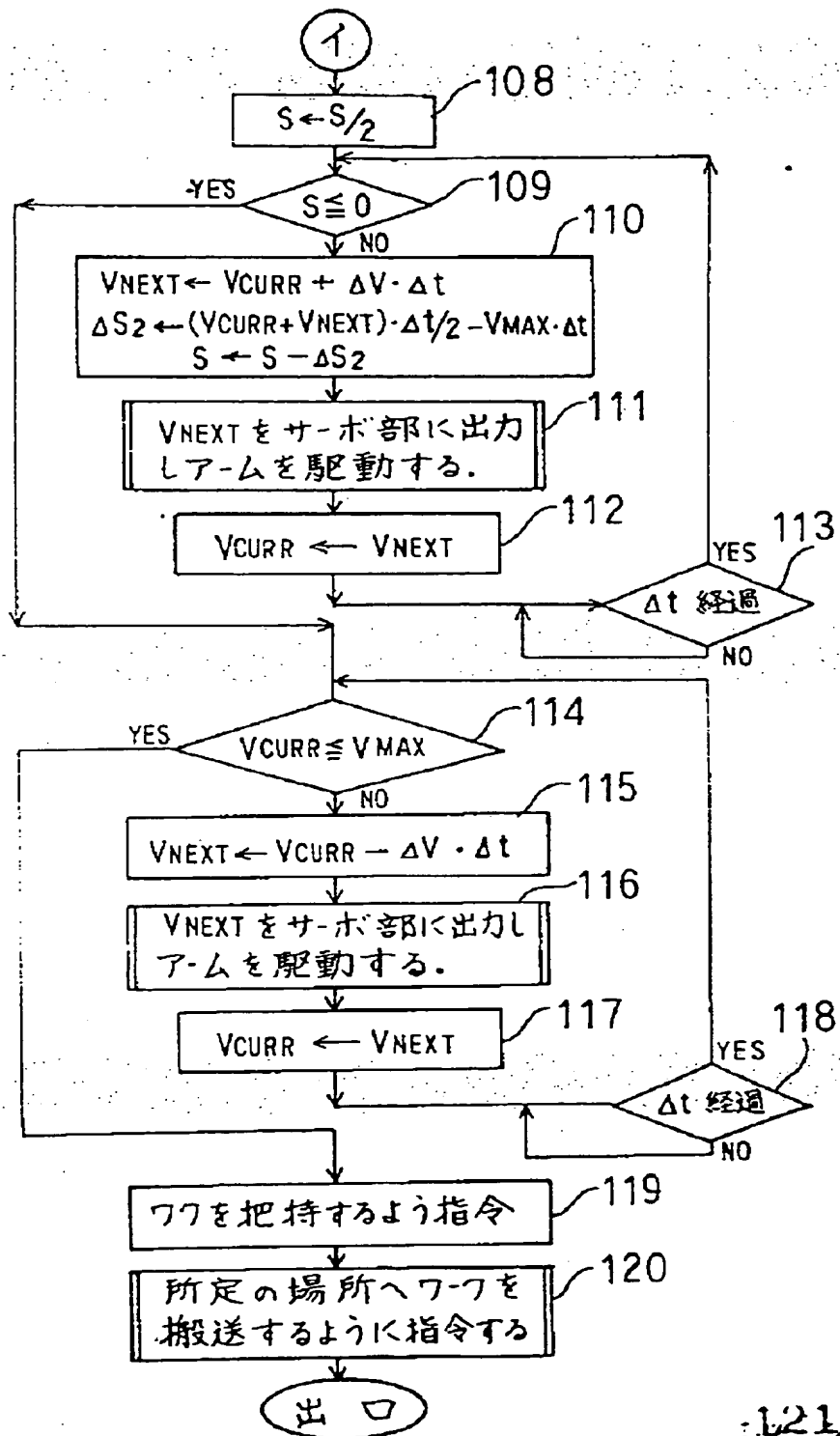
Best Available Copy

第 5 図 (a)



Best Available Copy

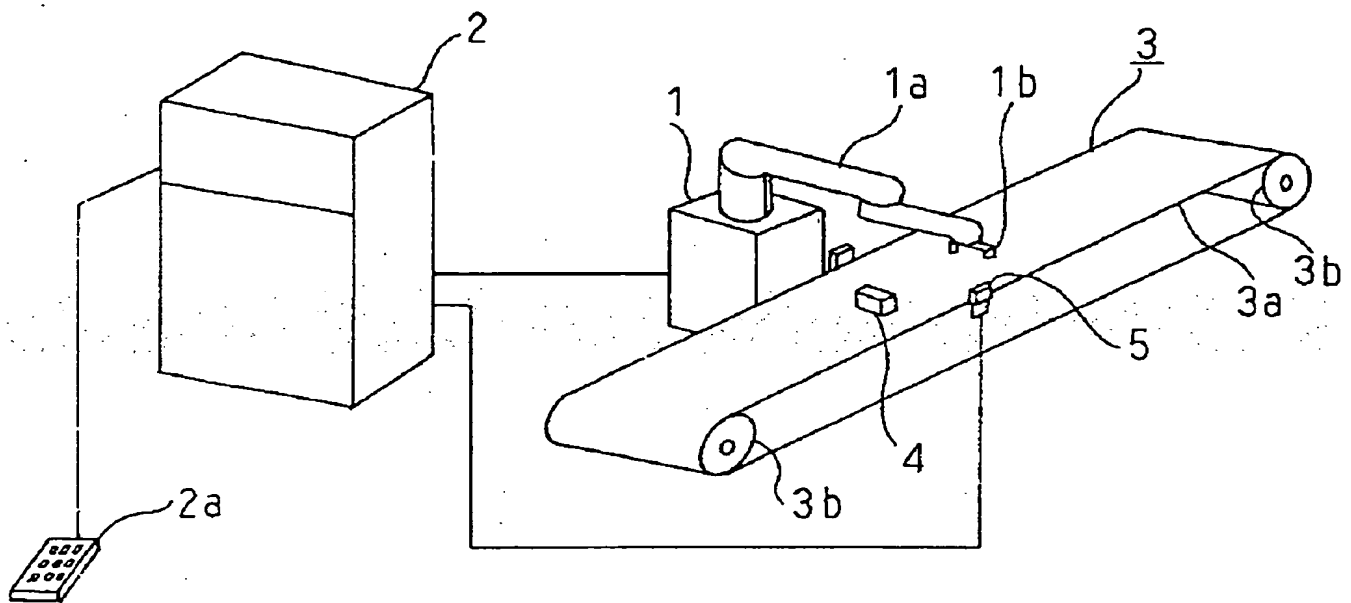
第 5 図 (b)



1214

Best Available Copy

第 6 図

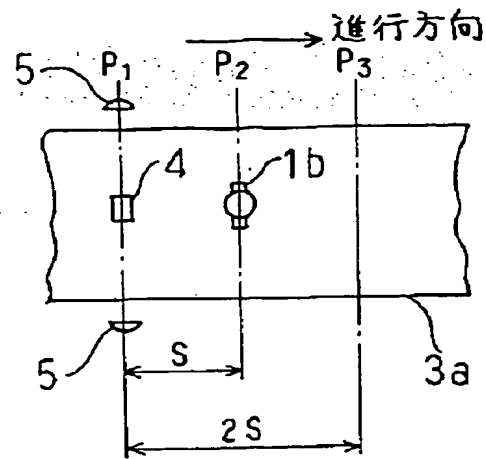


代理人 大 岩 増 雄

1215
実開 63 - 151289

Best Available Copy

第 7 図



第 8 図

